

Màster en **Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**  
Curs 2011 / 2012



## Treball de fi de màster

Títol:

**Disseny i desenvolupament d'un projecte que vehiculi tot el currículum del tercer curs de Tecnologies de l'Educació Secundària Obligatòria.**

Cognoms: **Colomer Ruiz**

Nom: **Jordi**

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: **Tecnologia**

Director/a: **Verónica Vilaplana Besler**

Data de lectura: **26 de juny de 2012**

# **Disseny i desenvolupament d'un projecte que vehiculi tot el currículum del tercer curs de Tecnologies de l'Educació Secundària Obligatoria**

memòria

**Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatoria i Batxillerat, Formació Professional i  
Ensenyament d'Idiomes**

Autor: Jordi Colomer Ruiz

Treball fi de màster

Curs: 2011-2012

Especialitat: Tecnologia

Directora del treball fi de màster: Verònica Vilaplana

Data de lectura: 26 de juny de 2012

## 1. Índex

1.	Índex.....	2
2.	Introducció.....	3
3.	Definició i context del problema.....	4
4.	Descripció de la solució .....	5
4.1	Objectius que s'assoliran després de la realització del projecte.....	6
4.2	Descripció general.....	7
4.2.1	El projecte .....	8
4.2.1.1	Requeriments del projecte.....	10
4.2.1.2	Justificació dels requeriments .....	12
4.2.1.3	Requeriments dels alumnes .....	14
4.2.1.4	La memòria.....	15
4.2.2	Publicació a la pàgina web/blog .....	17
4.2.2.1	Aprenentatge .....	17
4.2.2.2	Publicació i seguiment.....	17
4.2.3	Tractament dels continguts.....	19
4.3	Metodologies didàctiques.....	21
4.3.1	Aprenentatge basat en projectes (ABP) .....	21
4.3.2	Dinàmica de grups formals, grups d'experts i la tècnica del trencaclosques .....	24
4.3.2.1	Establiment i treball dels grups.....	25
4.3.3	Plantejament de les sessions .....	27
4.4	Avaluació .....	28
4.4.1	Rellevància dels blocs curriculars.....	29
4.4.2	Criteris d'avaluació.....	29
4.4.3	Tipus d'avaluació .....	31
4.5	Competències bàsiques .....	33
4.6	Funció del professor en tot el procés .....	35
5.	Resultats .....	36
6.	Conclusions.....	37
7.	Bibliografia.....	38

## 2. Introducció

Molt sovint, fins que no fas una cosa no l'aprens a fer; fins que no t'hi poses no te n'adones que estaves equivocat; fins que no comences a construir no te n'adones que hi ha molta feina per fer. Aquesta, és, probablement, la base de la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP/PBL): ser conscient del problema que es té davant i començar a buscar-ne la solució.

El tercer curs de Tecnologies de la Secundària Obligatòria (ESO) és, segons la normativa actual, l'últim curs de Tecnologies obligatori. El seu currículum contempla tres blocs de continguts generals: *Màquines mecanismes i estructures*, *Les comunicacions* i *Els projectes tecnològics*.

L'objecte del treball neix dels dos estaments anteriors, de la meua experiència al centre de pràctiques i de les activitats desenvolupades a l'assignatura Aprenentatge i Ensenyament de la Tecnologia I d'aquest màster. Preparant i desenvolupant la unitat didàctica corresponent als "projectes tecnològics" vaig constatar que un projecte com "Disseny d'un habitatge i la construcció de la seva maqueta" pot donar molt més de sí mateix. D'aquí neix la idea de modificar aquest projecte de tal manera que, a través del seu desenvolupament, els nois i noies puguin treballar tot el currículum del tercer curs de Tecnologies d'ESO. Es tracta doncs d'un curs basat en l'ABP, treballat utilitzant metodologies de grups heterogenis i grups d'experts.

Amb aquest treball es busca potenciar l'ús de l'aprenentatge basat en problemes a l'escola, revisant altres propostes semblants, l'abast que pot assolir i fins on pot arribar.

Els principals objectius d'aquest treball són:

- Dissenyar un projecte transversal, de tot un curs de durada, capaç de permetre als nois i noies de tercer curs d'ESO treballar tots els continguts de la matèria de Tecnologies.
- Adaptar i desenvolupar el currículum de la matèria de Tecnologies de tercer d'ESO per tal de poder treballar-lo amb la metodologia de l'aprenentatge basat en problemes (ABP).
- Vincular metodologies didàctiques concretes al desenvolupament del projecte.
- Aprofundir en el coneixement de les característiques de la metodologia ABP orientades a la matèria de Tecnologies.
- Promoure la implantació de la metodologia i analitzar-ne les possibles dificultats.

### 3. Definició i context del problema

La societat ha evolucionat a una velocitat exageradament més ràpida que el sistema educatiu. Aquest fet planteja dues opcions als professorat en actiu: adaptar les metodologies, canviar el sistema d'aprenentatge - ensenyament, o bé seguir impartint les classes d'una forma tradicional i esperar que sigui l'alumnat qui canviï la seva manera de veure i viure i, per tant, la seva manera d'aprendre. La tendència majoritària és la primera: treballar amb diferents (que no tan noves) metodologies didàctiques i incorporar els recursos TIC a les aules: el que seria adaptar-se a la realitat social a la que s'enfronten cada dia els professors. Aquesta adaptació, però, és lenta i progressiva.

El centre de pràctiques on s'emmarca aquest projecte no és una excepció: l'ensenyament és majoritàriament tradicional, amb exposicions magistrals dels professors combinades amb estones d'exercicis i alguna activitat en petits grups. Poc a poc han anat introduint algunes metodologies com poden ser petites investigacions, projectes de curta durada, realització de dossiers (*portafolis*) previs als exàmens i presentacions orals de treballs realitzats. A més, també comencen a fer servir les noves tecnologies, però com a suport a l'ensenyament tradicional i no com a base per a noves formes de treballar. Les aules disposen de canons projectors, hi ha alguna pissarra digital, s'ha implantat el programa eduCAT 1x1 i es fan servir alguns llibres digitals.

El tercer curs de Tecnologies de l'ESO, curs en el qual es desenvolupa el present treball, està estructurat d'una manera tradicional: el primer bloc del currículum<sup>1</sup> *Màquines, mecanismes i estructures* ocupa el primer trimestre i part del segon, combinant les classes teòriques i d'exercicis, amb el grup d'aula sencer, i el taller, amb el grup d'aula partit. El segon bloc curricular *Les comunicacions* es realitza bàsicament en classes teòriques amb el grup d'aula sencer. Finalment el tercer bloc *Projectes tecnològics* es realitza cap al final de curs, la major part del temps al taller amb el grup d'aula partit.

Aprofitant l'estada al centre de pràctiques vam plantejar amb el tutor la realització del bloc *Projectes tecnològics* en paral·lel al de *Les comunicacions*, deixant les hores de taller per a l'elaboració del projecte i les classes magistrals per a la part corresponent a les comunicacions.

El projecte que s'està realitzant al centre docent, dins del bloc dels *Projectes tecnològics*, és *Disseny i construcció de la maqueta d'un habitatge*. Es tracta d'un projecte que es fa al centre des de fa uns quant anys.

Així doncs ens trobem davant d'una diferència de ritmes d'evolució entre la societat i la manera d'aprendre dels alumnes, en un centre docent on predominen les metodologies didàctiques tradicionals, un currículum encasellat per les avaluacions i poc connectat a la realitat dels alumnes, i un projecte que pot oferir molt més del que se li demana.

---

<sup>1</sup> Decret 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria.

#### 4. Descripció de la solució

Per facilitar la comprensió del present treball s'ha estructurat la seva descripció en diversos punts.

En primer lloc es presentaran els *objectius* que busca assolir el projecte. Seguidament es farà una *descripció general de la proposta* per tal de veure, a continuació, els detalls del *projecte*, partint dels *requeriments*, passant per la *implicació dels alumnes* en la seva definició i veient el treball de la *memòria tècnica*. Després de tractar el projecte es presentarà un altre dels punts de la proposta: la publicació de documentació en una *pàgina web o blog*.

Un cop vist el conjunt de la proposta i el detall del projecte es presentaran les *metodologies didàctiques associades* a aquest. Primer es repassarà la base del treball a través del *ABP* i es seguirà per la creació de *grups d'alumnes i les dinàmiques que hi haurà entre ells*. En aquest punt també es comentarà el *plantejament de les sessions de classe*.

Revisat el projecte i les metodologies per treballar-lo es tractarà l'*avaluació* dels alumnes en tot aquest procés. A mode de resum de tots els punts anteriors es presentarà el treball de les *competències bàsiques* de l'Ensenyament Secundari Obligatori relacionades amb la proposta. Finalment es repassarà el *paper del professor* en tot el procés presentat.

#### 4.1 Objectius que s'assoliran després de la realització del projecte

Un projecte que vehiculi tot el currículum del tercer curs de Tecnologies de Secundària ha d'aconseguir, com a mínim, els objectius curriculars que marca el Decret 143/2007 (*veure taula 4, annex 1 – Objectius del tercer curs de Tecnologies d'ESO*).

El principal objectiu que cerca poder assolir el projecte desenvolupat en el present treball és el **001**:

- *Concebre la tecnologia com un conjunt de coneixements operatius de diferents àrees del coneixement destinats a cobrir determinades necessitats de les persones individualment o col·lectiva.*

Aquest objectiu no es planteja per davant de la resta d'objectius, es planteja com a objectiu que inclou la resta d'objectius curriculars i com a objectiu que dona significat al projecte en si mateix, ja que el projecte pretén operar aquest *conjunt de coneixements* per a cobrir les necessitats de les persones.

Així, la base del present treball serà establir aquestes necessitats, aquests *requeriments* per tal que els alumnes, al llarg de curs i a través del projecte, puguin treballar tots els aspectes del currículum del tercer curs de Tecnologies de Secundària.

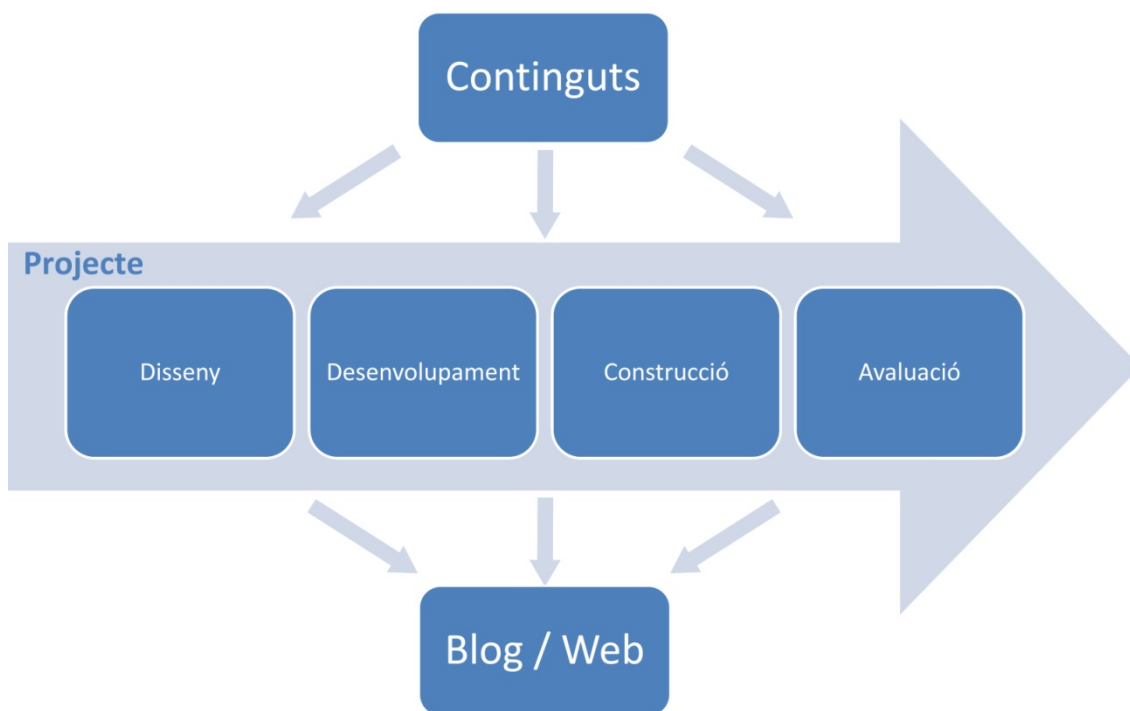
A més, aquest projecte també pretén incorporar alguns dels objectius que es tractaran amb més profunditat a quart d'ESO, curs en el que les Tecnologies passen a ser una matèria optativa. És per això que després de la realització del projecte, els alumnes hauran assolit els objectius reflectits a la *taula 5, annex 2 – Selecció d'objectius del quart curs de Tecnologies d'ESO*.

Per altra banda, aquest treball també proposa diferents metodologies didàctiques per tal de desenvolupar el projecte. Aquestes metodologies, a banda de suposar un canvi en els mètodes tradicionals, també cerquen assolir els següents objectius:

- Fomentar entre els alumnes el treball cooperatiu i el treball en equip.
- Millorar les relacions socials dins de l'aula.
- Posar en valor l'autonomia dels alumnes i les seves capacitats d'aprendre per ells mateixos.
- En definitiva, treballar amb més profunditat les competències transversals i específiques centrades en conviure i habitar el món.

## 4.2 Descripció general

A la figura 1 es representa l'esquema del marc general de la proposta:



**Figura 1:** Marc general de la proposta

La concepció del present treball es base en tres grans blocs: els continguts curriculars corresponents al tercer curs de Tecnologies, el projecte i la publicació per part dels alumnes en un blog o una web.

En la figura es pot observar com l'eix central de la proposta és el projecte. Des del seu plantejament fins a la seva avaluació, passant pel disseny, desenvolupament i construcció corresponents.

Per sobre, introduint-se quan siguin necessaris per al projecte, trobem els continguts curriculars. Aquests continguts (resumits a les taules de l'*annex 3* del present treball) es treballen transversalment durant tot el projecte. No obstant això, al final d'aquest apartat se li dedica un punt, mirant de relacionar-los amb cada tasca associada al projecte.

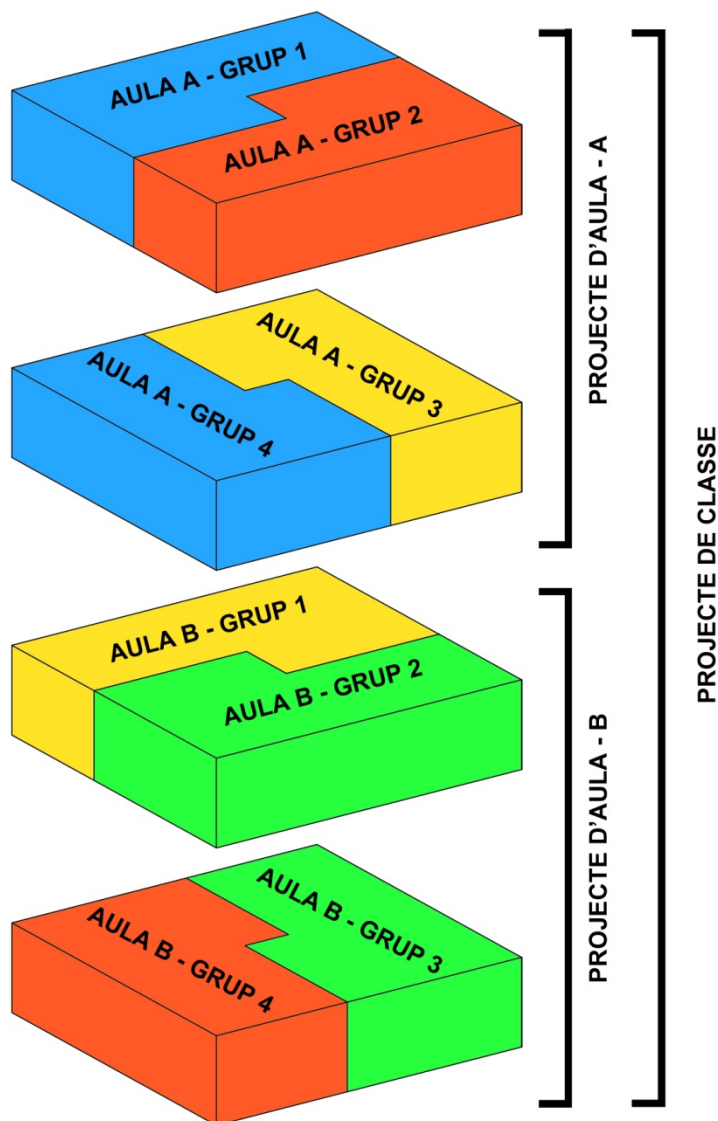
Finalment, tenim el blog o web on els alumnes hauran de publicar tot el material que produeixin a mesura que treballin en projecte.



#### 4.2.1 El projecte

Tal i com s'ha comentat a la introducció del present treball, el projecte que es proposa té per títol **“Disseny d'un habitatge i la construcció de la seva maqueta”**. La seva definició concreta, a través dels requeriments inicials, serà la que haurà de donar resposta a les necessitats curriculars del curs.

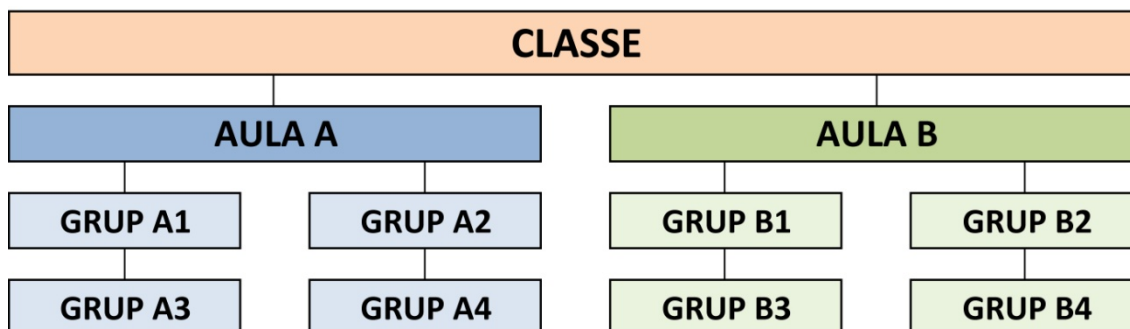
El projecte s'ha concebut com a **projecte de classe**<sup>2</sup>. Això vol dir que el producte resultant del treball durant tot el curs dels alumnes serà d'**una sola construcció per classe**. Aquesta única construcció serà la suma dels **projectes d'aula**: cada aula de taller construirà una part d'aquest projecte. A més, cada projecte d'aula serà la suma dels **projectes individuals** dels alumnes. A la següent figura es representa el projecte de classe com a suma de projectes:



**Figura 2:** El projecte com a suma de projectes

<sup>2</sup> Projecte de classe com a projecte del grup sencer, en aula normal.

A la figura 3 es mostra la configuració del grup classe, dividit en dos grups, per treballar a l'aula de tecnologia (aules A i B) i, dins d'aquestes aules, la divisió en 4 grups d'alumnes:



**Figura 3:** Distribució de grups

Aquesta divisió de la classe per poder unir els projectes individuals en un de sol, pretén fomentar el treball cooperatiu entre els alumnes i els grups d'alumnes, ja que l'objectiu final és una única construcció per a tota la classe.

La proposta és tenir diferents nivells de treball cooperatiu. Donada l'escala a la que es pretén treballar per poder incloure tots els detalls relatius als blocs curriculars, cada habitatge serà projectat per dos grups d'alumnes diferents. Cada aula taller realitzarà dos habitatges. I, finalment, l'objectiu de la classe com a unitat serà la de construir un bloc de vivendes. De tal manera que, tal i com es mostra a la figura 2, tindrem el següent esquema de projectes:

- Habitatge 1 – grups 1 i 2 de l'aula A
- Habitatge 2 – grups 3 i 4 de l'aula A
- Habitatge 3 – grups 1 i 2 de l'aula B
- Habitatge 4 – grups 3 i 4 de l'aula B

El resultat final al que es pretén arribar és doncs a la maqueta d'un bloc plurifamiliar de 4 habitatges. Cal destacar que el present treball s'ha basat en l'estructura d'alumnes mitja del centre on s'han realitzat les pràctiques. En cas de disposar de més alumnes es poden plantejar altres configuracions amb més habitatges.

Un cop definit el marc general en el que els alumnes desenvoluparan els projectes, cal definir els requeriments inicials que hauran de complir el projecte de classe i els projectes de cada grup d'alumnes.

#### 4.2.1.1 Requeriments del projecte

Tant els requeriments del projecte de classe, com els del projecte de cada parella de grups d'alumnes, hauran de respondre a tres condicionants principals:

- En primer lloc, les **característiques d'un habitatge actual**, amb la màxima aproximació normativa possible. Cal que el projecte representi el més fidelment possible una realitat que pugui ser propera als alumnes i que, per tant, els pugui ser significativa. En aquest punt trobarem els requeriments referents a la normativa municipal del municipi on es troba el centre docent, a la normativa general (Codi Tècnic de l'Edificació<sup>3</sup>). Aquests requeriments normatius afectaran a les mides de les estances, les mides de les portes i finestres, la disposició i quantitat dels elements de l'habitatge, etc.
- En segon lloc, les necessitats corresponents als diferents **blocs curriculars del curs**. Tal i com ja s'ha comentat, el projecte i la manera com es desenvoluparà, hauran de donar sortida a tots els continguts curriculars del curs. Dins d'aquest grup de requeriments, hi haurà aquells que, basats en els requeriments referents a les característiques d'un habitatge actual, adapten algun dels aspectes per poder treballar d'una manera concreta els continguts curriculars.
- En tercer lloc, i no menys important per això, les **limitacions espacials i econòmiques del centre** per on s'ha projectat el present treball. Aquests requeriments faran referència, bàsicament, a la mida i materials amb els que es desenvoluparà la maqueta i la gestió dels grups d'alumnes.

A l'hora de redactar els requeriments, però, no s'han diferenciat segons aquests condicionats, sinó que s'han organitzat en funció del nivell de projecte al que fan referència (*projecte de grup*, o *projecte de classe*). Cal destacar que a l'hora de resoldre els requeriments del *projecte de grup*, també caldrà resoldre els requeriments del *projecte de classe*.

#### Requeriments del projecte de classe

- L'edifici serà un bloc aïllat (les quatre façanes podran tenir obertures) de mides 11 m x 11 m i es situarà en un solar de 15 m x 20 m.
- L'edifici serà un bloc de planta baixa i quatre plantes.
- L'edifici tindrà accés al terrat per mitjà d'unes escales.
- L'edifici disposarà d'una font d'energia (elèctrica) renovable per complementar el subministrament de la xarxa pública.
- L'edifici disposarà d'una font d'energia (elèctrica) alternativa en cas de fallada del subministrament de la xarxa pública.
- La planta baixa de l'edifici serà destinada a places d'aparcament tancades i als locals tècnics propis de l'edifici.
- L'edifici disposarà d'escales i ascensor comunitaris.
- L'estructura de l'edifici serà la mateixa des de planta baixa fins a la quarta planta.

<sup>3</sup> <http://www.codigotecnico.org/web/> - web de l'estat sobre aquest recull de normatives

**Requeriments del projecte de grup**

- Estances mínimes que haurà de tenir l'habitatge:
  - 1 sala-menjador
  - 2 habitacions
  - 1 cuina
  - 1 cambra higiènica
  - 1 garatge per a un turisme
  - Les mides de cada estança seran les que marqui la normativa
- Mides mínimes a respectar:
  - Les mides mínimes de passadissos, amples de porta, alçades d'estances, etc., seran les que marqui la normativa
- Condicions d'habitabilitat:
  - No hi pot haver accés directe de la cambra higiènica al menjador
  - Totes les estances han de tenir obertures a l'exterior
  - Aquestes condicions seran comparades amb les que marqui la normativa
- Escala a la que es treballarà
  - El disseny de l'habitatge serà a escala 1:50
  - La construcció de la maqueta serà a escala 1:20
- Altres requeriments:
  - Totes les portes hauran de ser automatitzables (siguin batents o siguin corredisses)
  - Les habitacions, cuina, menjador i sala d'estar hauran d'estar incloses en un projecte de telecomunicacions senzill
  - El material que es farà servir per a la construcció de la maqueta serà el cartró-ploma
  - Els acabats (paraments, paviments, mobiliari, decoració, etc.) es realitzaran amb paper enganxat sobre el cartró-ploma

#### 4.2.1.2 Justificació dels requeriments<sup>4</sup>

Tal i com s'ha comentat anteriorment, els requeriments de cada projecte han de respondre a tres condicionants principals: les característiques d'un habitatge actual, els blocs curriculars del curs, i les limitacions espacials i econòmiques del centre. A continuació es presenta una taula resum on es posa en relació cada requeriment amb la seva corresponent justificació:

Requeriment	Justificació
L'edifici serà un bloc aïllat (les quatre façanes podran tenir obertures) de mides 11 m x 11 m i es situarà en un solar de 15 m x 20 m.	Cal que el projecte sigui proper a la realitat dels alumnes. La majoria viuen en blocs de pisos aïllats o entre mitgeres. Les mides responen tant a les mides d'un bloc de similars característiques com a les dimensions de la maqueta resultant, per tal que sigui un element de certa envergadura però que es pugui manipular a la vegada.
L'edifici serà un bloc de planta baixa i quatre plantes.	
L'edifici tindrà accés al terrat per mitjà d'unes escales.	
La planta baixa de l'edifici serà destinada a places d'aparcament tancades i als locals tècnics propis de l'edifici.	Per aproximar el projecte a la realitat de l'alumnat, però també per poder tractar els mecanismes i motors que intervenen en les portes d'aparcaments i ascensor. També s'introdueix la necessitat d'espais per als serveis de l'habitatge.
L'edifici disposarà d'escales i ascensor comunitaris	
L'estructura de l'edifici serà la mateixa des de planta baixa fins a la quarta planta.	Per introduir la unitat corresponent a les estructures. Continguts a analitzar pels alumnes i consensuar a nivell de classe. Serà també un dels punts a incloure a la memòria. Continguts C01 i C02 corresponents a la <i>taula 6</i> .
L'edifici disposarà d'una font d'energia (elèctrica) renovable per complementar el subministrament de la xarxa pública.	Per tractar les fonts d'energia elèctrica renovables / alternatives i valorar-ne la seva utilitat, implantació, etc. Relacionat amb els continguts C02 i C03 resumits a la <i>taula 6</i> .
L'edifici disposarà d'una font d'energia (elèctrica) alternativa en cas de fallada del subministrament de la xarxa pública.	Per introduir la unitat corresponent a les màquines tèrmiques i l'ús de combustibles tradicionals i alternatius. També per lligar la unitat amb les fonts d'energia elèctrica. Contingut C03 corresponent a la <i>taula 6</i> .

**Taula 1:** Relació de requeriments i la seva justificació (I)

<sup>4</sup> Totes les referències a taules d'aquesta graella corresponen a les taules 6, 7 i 8 de l'annex 3

Requeriment	Justificació
Estances mínimes que haurà de tenir l'habitatge / Les mides de cada estança seran les que marqui la normativa.	Aquests requeriments busquen treballar les competència de recerca i de coneixement i interacció amb el món. Es treballaran també els continguts C07, C08 i C11, recollits a la <i>taula 7</i> .  Es tindrà una base sòlida de requeriments que no imposarà el professor i que podrà provocar el debat i discussió a l'aula.
Mides mínimes a respectar / Les mides mínimes de passadissos, amples de porta, alçades d'estances, etc., seran les que marqui la normativa.	
Condicions d'habitabilitat / Aquestes condicions seran comparades amb les que marqui la normativa	
Totes les portes hauran de ser automatitzables (siguin batents o siguin corredisses)	Introducció, treball i experimentació amb els mecanismes emprats per a la transmissió i transformació del moviment. Continguts C04 i C05 corresponents a la <i>taula 6</i> .
Les habitacions, cuina, menjador i sala d'estar hauran d'estar incloses en un projecte de telecomunicacions senzill	Es treballarà el contingut C14 de la <i>taula 8</i> . En aquest punt s'introduirà l'anàlisi de les comunicacions actuals i les reflexions sobre el seu ús responsable.
El material que es farà servir per a la construcció de la maqueta serà el cartró-ploma.	Requeriments resultants de l'experiència del present curs: els alumnes porten dos anys treballant amb fusta i es considera oportú canviar el material. El cartró-ploma presenta una manera de treballar diferent, més acurada, i el resultat és una maqueta molt més lleugera.  Els acabats en paper pintar permeten als alumnes fer una recerca d'imatges i textures per completar el treball fet amb la maqueta. És també una forma de treballar més neta que les pintures, més adient per un suport com el cartró-ploma i presenta una manera diferent de treballar els acabats.
Els acabats (paraments, paviments, mobiliari, decoració, etc.) es realitzaran amb paper enganxat sobre el cartró-ploma	
Escala a la que es treballarà: El disseny a escala 1:50 La maqueta serà a escala 1:20	

**Taula 1:** Relació de requeriments i la seva justificació (II)

#### 4.2.1.3 Requeriments dels alumnes

Tal i com s'ha comentat anteriorment, en un aprenentatge basat en projectes la participació de l'alumne és fonamental. És primordial que l'alumne senti com a seu el projecte que desenvolupa per tal que s'hi impliqui. A més, treballar la competència *social i ciutadana* no només implica el treball en grup, també implica conèixer la societat que els envolta i reflexionar sobre les seves necessitats. És per això que es proposa deixar a elecció dels alumnes els requeriments més significatius de l'habitatge; per exemple, aquells relacionats amb la gent que hi viurà.

A mode d'exemple, es presenten alguns dels requeriments que es podrien incloure dins d'aquest apartat:

- Tipus de família que viurà a l'habitatge
- Número de persones
- Edats
- Relació entre ells
- Aficions
- Vida laboral
- Interessos

A diferència dels requeriments del projecte de classe i del projecte d'aula, aquests requeriments seran personalitzats per cada parell de grups d'alumnes, o sigui, personalitzats per cada habitatge.

Per altra banda, aquests requeriments dels alumnes, al igual que els de classe i de grup, hauran de quedar solucionats en les propostes dels alumnes. En cas de ser necessari, els alumnes també hauran de fer la recerca corresponent per saber com poden afectar aquests últims requeriments en el procés de disseny del seu habitatge.



#### 4.2.1.4 La memòria

Com en tot projecte, caldrà presentar un informe tècnic o memòria tècnica que descrigui el procés de realització i els resultats del projecte.

Les memòries tècniques tindran la següent estructura:

- Portada
- Índex
- Introducció
- Nucli de l'informe
- Conclusions
- Referències
- Annexos

El present treball proposa uns requeriments mínims per al nucli de l'informe de la memòria per tal que aquesta reflecteixi el treball de continguts curriculars realitzat pels alumnes. L'objectiu principal d'aquests requeriments és el de reforçar i ampliar els conceptes apresos durant les recerques dels alumnes, l'aplicació que n'hagin fet a la maqueta de l'habitatge, i la valoració que en puguin fer sobre la seva funció aplicada.

#### Requeriments del nucli de l'informe de la memòria

De cada fase del projecte, la memòria tècnica haurà de contenir:

- **Disseny de l'habitatge:**

- Requeriments definitius de l'habitatge
- Totes les propostes de cada membre del grup
- Recerques a les normatives i resultats corresponents als requeriments
- Proposta definitiva a desenvolupar
- Justificació de la proposta
- Dibuix a escala de la proposta definitiva
- Relació de la proposta del grup amb la proposta de classe

- **Desenvolupament:**

- Descripció de tot el procés constructiu de la maqueta, des de la fase de disseny fins als acabats i detalls finals
- Recerca sobre el sistema estructural de l'habitatge
- Resultat i representació gràfica de l'estructura representada a la maqueta
- Recerca sobre el sistema de mecanització de portes i finestres
- Resultat i càlculs de la construcció d'aquests elements a la maqueta
- Recerca de sistemes de comunicacions a l'habitatge
- Resultat i representació gràfica dels sistemes implantats a l'habitatge
- Recerca de sistemes de producció d'energia elèctrica renovables
- Justificació del sistema triat i implantació del sistema en el conjunt de l'edifici
- Recerca i treball de sistemes de producció d'energia elèctrica amb combustibles fòssils
- Instal·lació del sistema triat a l'edifici
- Recerca i aplicació dels acabats de la maqueta



## **Desenvolupament i revisió de la memòria**

Habitualment la redacció de les memòries tècniques es realitza durant l'elaboració del projecte i s'entrega al final del procés. També es poden establir algunes entregues intermèdies per fer-ne un control i seguiment.

Donat que el projecte plantejat tindrà la durada de tot el curs, es proposen tres nivells diferents d'entrega de memòria tècnica per cada grup:

- ***Entrega de control:***

En cadascuna de les avaluacions es farà una entrega parcial a mitja avaluació. Els objectius d'aquestes entregues són:

- Mirar d'evitar que l'alumne deixi la feina per a últim moment.
- Obtenir informació addicional de l'evolució acadèmica de l'alumne (a banda del que se'n pugui obtenir a l'aula i a través de les publicacions a la pàgina web o blog – veure punt 4.2.2).
- Tenir una eina de retroalimentació amb l'alumne: a través d'aquestes entregues parcials el professor podrà adaptar i modificar el ritme de desenvolupament del projecte i del curs. Tanmateix, també podrà aportar un “feedback” a l'alumne sobre els seus resultats i la seva avaluació.

- ***Entrega d'avaluació:***

Al final de cada avaluació els alumnes hauran de presentar una memòria acabada al nivell al que es trobi el projecte. No es tracta d'una entrega parcial com la de control, és una entrega final, que recull de tot allò que s'ha treballat durant l'avaluació corresponent. Els objectius d'aquestes entregues són:

- Obtenir una eina d'avaluació per al professor.
- Preparar als alumnes per a les seves presentacions orals.

- ***Entrega final de curs:***

Gairebé com a recull de les entregues d'avaluació, els alumnes hauran d'entregar una memòria definitiva a final de curs. Es tracta d'una memòria que contindrà tot el procés del projecte, des del seu disseny fins a la seva fi. Aquesta entrega final es proposa per diversos motius:

- Que els alumnes disposin d'un document final de la feina que han elaborat durant tot el curs.
- El fet que la memòria s'entregui després de la tercera entrega d'avaluació, també permetrà corregir errors de les memòries anteriors.
- Aquesta entrega es planteja com a una eina de recuperació per als alumnes que ho requereixin.

#### 4.2.2 Publicació a la pàgina web/blog

Un altre dels principals punts de la present proposta és la creació d'una pàgina web o d'un blog, i la publicació dels treballs que els alumnes vagin fent sobre el projecte.

Aquesta activitat persegueix diversos objectius:

- Aprofundir en els continguts curriculars corresponents al bloc de *Les Comunicacions*
- Treballar la competència digital
- Establir una eina d'avaluació

A la *taula 8* de l'*annex 3* del present treball es relacionen els continguts curriculars corresponents al bloc de *Les Comunicacions* del tercer curs de Tecnologies de l'ESO. Alguns d'aquest continguts ja es treballen dins dels requeriments del projecte.

Donat que un dels objectius principals d'aquest treball és el de vehicular tots els continguts curriculars del tercer curs de Tecnologies de l'ESO a través d'un projecte i del seu treball, es proposa treballar els continguts *C15* i *C16* de la *taula 8* de l'*annex 3* amb la realització d'aquesta activitat.

La proposta es concreta en dues fases:

- Aprenentatge
- Publicació i seguiment

##### 4.2.2.1 Aprenentatge

Caldrà destinar una o dues sessions al començament del curs per presentar aquesta activitat i donar tot el material de suport que els alumnes necessitin.

En aquesta fase es donaran les directrius per crear un blog o una pàgina web de manera individual.

El més important en aquesta fase és que l'alumne hagi creat aquest suport de publicació de continguts a Internet i que els sàpiga afegir o editar.

##### 4.2.2.2 Publicació i seguiment

Aquest punt serà una de les principals eines d'avaluació de les que disposarà el professor, ja que serà on aquest podrà comprovar el seguiment individual de cada alumne i de cada grup.

Un cop cada alumne hagi creat el suport (pàgina web o blog), haurà de publicar-hi els diferents treballs que vagi generant. Principalment es proposa la publicació de la següent informació:

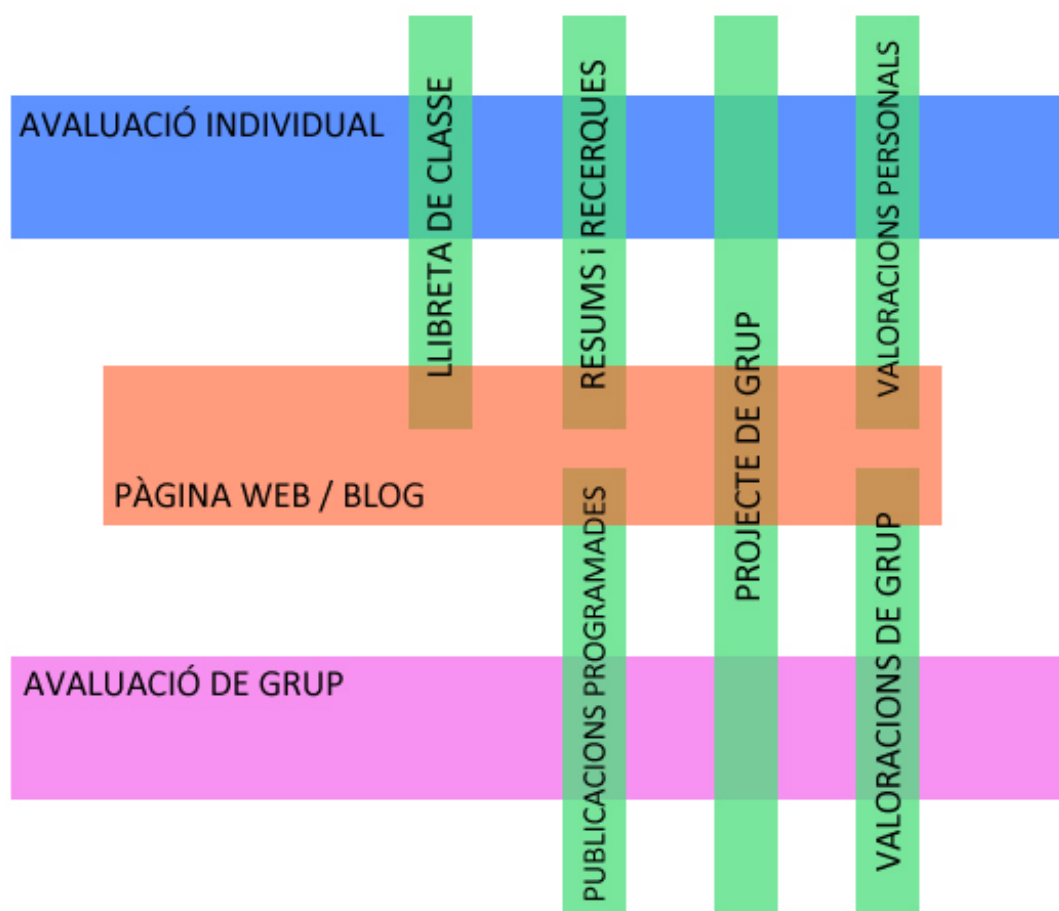
##### Seguiment individual

- Transcriure la llibreta del taller en format de publicació senzilla.
- Resums i resultats de les petites investigacions i recerques, tant de classe com de les tasques a fer a casa.
- Publicació dels avenços del projecte de grup consensuada amb la resta de companys.
- Valoracions personals de la feina feta.

**Seguiment del grup**

- Publicació dels avenços del projecte de grup consensuada amb la resta de companys.
- Publicacions programades en forma de tasques de classe (els "deures") de les investigacions o petits treballs de cada grup.
- Valoracions de grup de la feina feta.

A la següent figura es resumeixen les publicacions a nivell individual i de grup i les avaluacions proposades al respecte:



**Figura 4:** Esquema de publicació a la pàgina web/blog

### 4.2.3 Tractament dels continguts

A mesura que s'ha anat presentant el projecte, s'ha anat fent referència als continguts curriculars del tercer curs de Tecnologies de l'ESO.

Per tal de recollir aquestes referències es presenta, a mode de resum, la següent taula. En aquesta es relaciona la referència als continguts curriculars resumits a l'annex 3, amb el seu desenvolupament dins del projecte que es proposa:

Contingut curricular	Desenvolupament en la proposta
<b>C01</b>	Estudi a partir de l'observació de diferents tipus d'estructures realitzades amb diferents materials per triar-ne una i aplicar-la al projecte. Reflexió sobre el tipus de material a emprar en l'execució de la maqueta i com representar la realitat d'allò que representa.
<b>C02</b>	A partir de l'estudi dels habitatges propis i de la pròpia escola. Realització d'assajos a petita escala a l'aula taller.
<b>C03</b>	Recerca de generadors d'energia elèctrica per incorporar-los al projecte. Identificant i comprenent el seu funcionament i valorant la seva necessitat. Comparació i valoració amb el seu equivalent realitzat amb energies renovables. Adjudicar diferents tipus de producció sostenible d'energia elèctrica i fer-ne una recerca.
<b>C04</b>	Estudi de mecanismes per incorporar-los a les portes, finestres i ascensor del projecte. A través de la observació d'objectes comuns i habituals (una bicicleta, el canvi de marxes d'un cotxe, les politges d'una grua-torre, etc.).
<b>C05</b>	Incorporació de mecanismes funcionals a la maqueta a les portes, finestres i ascensor. Treball de càlcul d'esforços i transmissió de moviment i força recollit a la memòria tècnica del projecte.
<b>C06</b>	Aquest contingut es desenvolupa en el procés propi del projecte, juntament amb els requisits que se li han adjudicat.
<b>C07</b>	Procés bàsic de la metodologia ABP. Els alumnes tenen unes necessitats que cobrir en l'habitatge que estan dissenyant, les hauran de definir en forma de procés tecnològic. La primera part de la seva resolució serà la recerca d'informació i de solucions existents.
<b>C08</b>	En la realització del projecte es treballarà a dos nivells: el procés tecnològic propi de l'habitatge i el procés tecnològic que han de seguir ells per construir la maqueta. Serà fonamental la redacció contínua de la memòria tècnica i la seva revisió per part del professor.
<b>C09</b>	Aquest contingut es desenvolupa en el procés propi del projecte, juntament amb els requisits que se li han adjudicat.
<b>C10</b>	Es treballarà tant en les recerques individuals, de grup, en les dinàmiques de grups d'experts, en les presentacions orals i en la publicació de continguts a la pàgina web o al blog.

**Taula 2:** Relació entre els continguts curriculars i el seu desenvolupament en la proposta (I)

Contingut curricular	Desenvolupament en la proposta
<b>C11</b>	Reflectit en l'elaboració de plànols i càlculs que quedaran recollits a la memòria.
<b>C12</b>	Principalment en el procés de construcció de la maqueta, en el plantejament de les peces que la conformaran, optimització del material assignat, etc. També es passarà la valoració d'aquesta necessitat a l'àmbit de l'habitatge.
<b>C13</b>	Sobretot al taller en la construcció de la maqueta, però també en la caracterització dels espais comuns del bloc d'habitatges.
<b>C14</b>	Un dels requeriments del projecte inclou la realització d'un petit projecte de telecomunicacions on hi estiguin incloses totes les estances de l'habitatge. Caldrà fer una anàlisi previ de les comunicacions existents i la valoració de la seva necessitat i implementació a l'habitatge. També es podrà extreure i tractar el tema a l'hora de crear la pàgina web o blog.
<b>C15</b>	Es treballarà principalment en la creació de la pàgina web o blog i en la publicació i edició dels seus continguts.
<b>C16</b>	Principalment en les exposicions de treballs de grup sobre el projecte, però també en les exposicions individuals.

**Taula 2:** Relació entre els continguts curriculars i el seu desenvolupament en la proposta (II)

### 4.3 Metodologies didàctiques

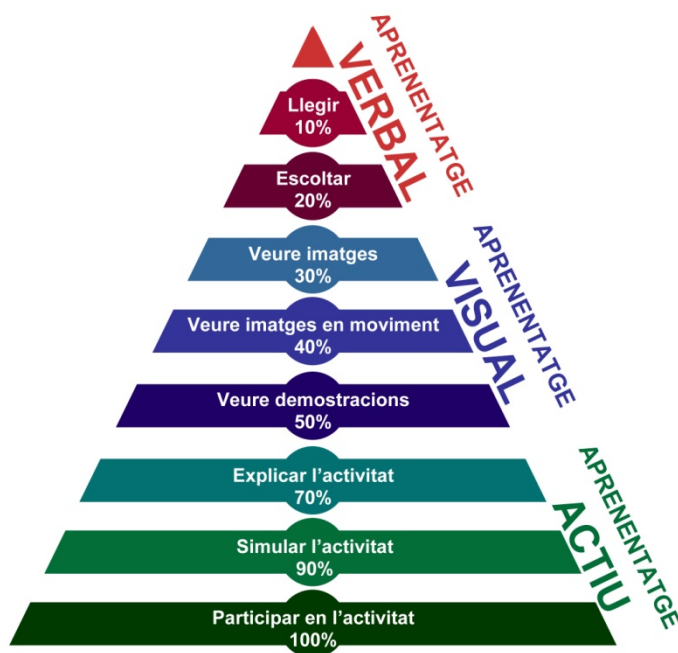
Un cop definit el projecte, l'altre objectiu que segueix el present treball és presentar les metodologies didàctiques que se li associen per al seu desenvolupament.

En primer lloc es revisaran breument les principals característiques de l'*aprenentatge basat en projectes* (ABP). Aquesta metodologia és el marc general on es desenvolupa el projecte, la base del present treball.

Seguidament s'explicarà com utilitzar aquesta metodologia d'ABP en el projecte. Tanmateix, es proposaran els tipus de grups d'alumnes a formar dins de l'aula i les dinàmiques que hi haurà entre ells, entorn la *tècnica del trencaclosques* i els *grups d'experts*.

#### 4.3.1 Aprenentatge basat en projectes (ABP)

S'han realitzat molts estudis sobre l'aprenentatge actiu, sobre la capacitat d'atenció dels alumnes i sobre allò que recorden 24 hores després d'haver rebut un contingut (Rosa Victoria Galvis 2007; Philippe Perrenoud 2007; Pestalozzi 1831; Jacques Delors 1996; M. Pilar Vegas Masià 2008; etc.).



**Figura 5:** Piràmide de l'aprenentatge

La figura 5 mostra la Piràmide de l'aprenentatge, un model que representa allò que recorda l'alumne 24 hores després d'una classe i ho relaciona amb el tipus d'aprenentatge que representa.

És així com a la base del gràfic es situen les metodologies docents que aconsegueixen captar millor l'atenció de l'alumnat i fan que aquest recordi millor allò que ha fet:

- Explicar l'activitat a un company
- Simular l'activitat
- Participar en l'activitat

Totes tres metodologies formen part del que podríem anomenar aprenentatge actiu: l'alumne passa de ser espectador a ser participant i protagonista del seu procés d'aprenentatge.

L'aprenentatge basat en projectes és una metodologia d'aprenentatge interactiu que es produeix com a resultat de l'esforç intel·lectual que realitzen els estudiants, guiats pel professor, per a resoldre un problema o requeriment concret per mitjà del desenvolupament d'un projecte, i que té per resultat la creació d'un producte final, real o virtual. En un ABP es demana a l'alumne que, en petits grups, planifiqui, creï i avaluï un projecte que respongui a les necessitats plantejades d'una determinada situació.

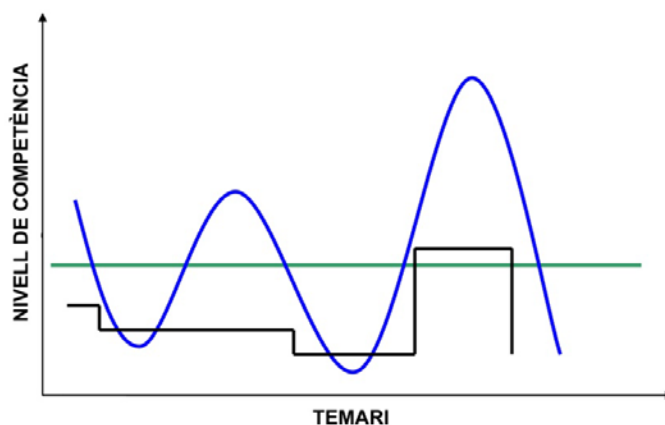
Per tant, si l'alumne rep una educació basada en didàctiques d'ABP, l'estem situant a la base de la piràmide de l'aprenentatge, allà on, suposadament, aconseguirem que l'alumne tingui un aprenentatge actiu i recordi durant molt més temps allò que ha après.

L'objectiu de l'aprenentatge basat en projectes és que els continguts s'apreguin al llarg de la resolució de diferents problemes i que, aquests continguts, prenguin sentit en el context on es desenvolupi el conjunt de problemes. La proximitat d'aquests problemes a l'alumne farà que aquest aprenentatge sigui més significatiu.

Per poder treballar segons l'ABP caldrà, en primer lloc, presentar el problema i delimitar-lo a través d'uns requeriments bàsics, adaptats al context de l'alumne (edat, procedència, centre docent, classe social, etc.). Un cop queda clar el punt de partida, dividit en allò que es coneix i allò que no se sap, es podran plantejar els objectius del projecte, és a dir, allò que s'espera del procés que està per començar. Finalment s'establirà un pla d'actuació, o bé un pla de treball, de tal manera que a la vegada que es desenvolupi el projecte es puguin resoldre els problemes, també anomenats requeriments inicials.

Aquesta metodologia didàctica s'està adoptant, en major grau, a nivell universitari i en els cicles formatius professionals, amb l'objectiu d'integrar en el procés d'aprenentatge diferents àmbits de coneixement. No obstant això, aquest treball pretén adaptar aquesta metodologia a una sola àrea de coneixement (la tecnologia) però englobant-ne els diferents blocs curriculars d'un curs concret, per tal d'aproximar als alumnes a mètodes de treball més efectius.

Aquesta adaptació curricular comportarà, sens dubte, una menor cobertura de temes, però, a canvi, proporcionarà una major profunditat en alguns:



**Figura 6:** Gràfica assoliment de competències per ABP

La figura 6 mostra la Gràfica d'assoliment de competències per ABP<sup>5</sup>. Es representa en color negre els coneixements mínims que s'exigeixen normalment sobre un temari. La línia verda representa el grau d'assoliment de competències de la metodologia tradicional. La línia blava representa el mateix grau d'assoliment però per la metodologia d'ABP. Tal i com es pot observar hi ha alguns mínims que no s'assoliran però en canvi s'assolirà un major grau de competència en algunes àrees.

<sup>5</sup> Gràfica extreta dels apunts de classe de l'assignatura Aprenentatge i Ensenyament de la Tecnologia a Secundària II

Aplicar aquesta metodologia a secundària implicarà un canvi important en el rol del professor. Mentre que, seguint una metodologia clàssica, el professor seguia el paradigma "preparar el temari, explicar-lo i corregir els exàmens o exercicis", amb la metodologia ABP, el professor haurà de preparar els enunciats dels projectes, facilitar els recursos als alumnes, gestionar els grups, guiar el treball i aportar resposta constant a l'alumne ("feedback").

Per tal d'evitar el fracàs en aplicar aquesta metodologia a secundària, caldrà definir des de bon començament què s'espera dels alumnes i quin nivell d'exigència se'ls imposarà, no deixar de reclamar lliuraments intermedis del projecte, donar una resposta freqüent a les necessitats o dubtes dels alumnes, permetre l'ús del temps de classe per a l'elaboració del projecte, i plantejar sovint punts de reflexió per tal que els alumnes s'autoavaluin.



#### 4.3.2 Dinàmica de grups formals, grups d'experts i la tècnica del trencaclosques

Per tal de complementar la metodologia d'aprenentatge basat en projectes, en aquest treball es proposa fer servir diferents dinàmiques de grups partint de la base d'un grup formal.

Els objectius d'aplicar aquestes dinàmiques són: millorar els processos de socialització dels alumnes dins de l'aula, establir nous mecanismes d'ensenyament-aprenentatge i aconseguir que part dels continguts els assolixin a través d'una relació entre iguals.

##### Grups formals

La base d'aquestes dinàmiques serà el grup formal d'alumnes que desenvoluparan una part del projecte. Un mateix grup es crearà doncs per a tota la durada del curs. Les responsabilitats de cada membre variaran segons l'avaluació o si així ho considera necessari el professor. La responsabilitat individual principal serà la del "cap de grup", les funcions del qual seran les de repartir la feina dins del grup, comunicar-se amb els altres caps de grup i prendre les notes necessàries dels avenços del projecte.

##### Grups d'experts

La base d'aquesta metodologia derivada del mètode Delphi (Scott 2001) radica en aconseguir tenir un grup expert en una matèria. Després, cada expert haurà de compartir allò que ha après amb els seus companys (el grup formal) i assegurar-se que els conceptes clau queden ben clars. Amb això s'aconsegueix una relació entre iguals que facilita la transmissió de coneixements i la consolidació d'aquests.

##### Tècnica del trencaclosques

Aquesta tècnica d'aprenentatge cooperatiu promou l'aprenentatge i motivació dels estudiants, possibilitant que comparteixin en grup gran quantitat d'informació.

Cada membre del grup formal serà reunit en un grup informal temporalment. Cada grup informal aprèn sobre un aspecte o contingut i ha de convertir-se en un especialista en el tema (vinculant així la metodologia de grups d'experts a aquesta). En aquest grup d'experts, els estudiants han d'investigar conjuntament per crear un document col·lectiu que transmetre a la resta de companys del grup formal inicial. Un cop fet això, "l'expert" retorna al grup formal. La seva tasca és ensenyar als altres membres del seu grup el contingut estudiat. Una vegada que tots els experts han presentat els continguts, tot el grup haurà de demostrar allò que ha après mitjançant la realització d'un assaig, examen o presentació.

Així, com en un trencaclosques, cada peça (cada estudiant) és essencial per assolir l'objectiu final, la realització d'un producte. D'aquesta manera, la tècnica requereix de la interdependència positiva dels membres del grup: cap membre del grup pot aconseguir l'objectiu final sense que els altres membres del grup també l'assoleixin.

D'aquesta manera es reforça el treball cooperatiu i la corresponsabilitat de tots els membres per a l'assoliment de l'objectiu final.

## Grups d'experts per blocs

A banda dels experts que puguin aparèixer en cada unitat didàctica, el present treball proposa que dins de cada grup formal hi hagi un expert en els següents blocs durant tot el curs:

- Estructures
- Comunicacions – Energia
- Mecanismes

Els blocs són els corresponents a la construcció de la maqueta del projecte i s'han establert amb el propòsit que els alumnes tinguin, durant tot el curs, un altre grup formal a qui recórrer en cas de dubte. Aquest grup d'experts per blocs tindrà les funcions d'organitzar i compartir els apunts de classe, i agrupar els dubtes dels alumnes abans de traspasar-los al professor.

### 4.3.2.1 Establiment i treball dels grups

En el punt anterior s'han presentat els tipus de grups que es proposen per desenvolupar el projecte i les relacions que es poden establir entre ells.

Al començar el curs es crearan els grups formals d'alumnes. Es formaran grups de 3 alumnes (amb ajustos possibles en funció d'afinitats i quantitat d'alumnes a la classe) que desenvoluparan el projecte des de l'inici fins al final.

Donat el treball que hauran de fer els alumnes durant tot el curs, és important que els grups d'alumnes siguin el màxim d'equilibrats possible. No suposa cap problema que un grup d'alumnes sigui més brillant que un altre sempre que entre els seus membres no hi hagi cap discriminació. A més, és important que els membres del grup estiguin mínimament ben aïnguts.

Cal suposar que els alumnes voldran formar els seus propis grups (segurament heretats de cursos anteriors), però serà el professor qui valori la composició inicial de cada grup.

Cal destacar també que aquests grups no tenen perquè ser fixes al llarg del curs. Per diversos motius pot arribar a ser necessari fer algun canvi per tal que el grup i la classe puguin avançar correctament en el desenvolupament del projecte. Serà el professor qui prengui aquesta decisió.

La proposta del present treball és l'assignació de rols específics a cada alumne dins de cada grup. Alguns d'aquests rols seran fixes al llarg de tot el curs i alguns seran canviants:

### Experts de blocs

Es tracta d'un rol fix per a la durada de tot el curs. Tal i com s'ha comentat anteriorment, l'objectiu de tenir aquests experts és la de tenir un grup d'alumnes que es puguin reunir periòdicament (inclús en hores de classe si fos necessari) per posar en comú dubtes, apunts, coneixements, etc. L'alumne es podrà dirigir a un grup d'iguals per resoldre dubtes o per acordar possibles qüestions abans de recórrer al professor.

Per al professor representa la possibilitat de poder treballar amb grups d'experts fora de la dinàmica habitual de l'aula, de manera que el professor pot, per exemple, donar una resposta al grup d'experts, i llavors aquest grup la transmeti a la resta de companys de classe.

## Experts – grups temporals

Seràn els rols canviants que tindran els alumnes de cada grup cada vegada que hagin de fer una recerca, treballar un tema nou, etc.

Cada cop que es treballi amb la tècnica del trencaclosques, cada membre del grup formal prendrà la responsabilitat de convertir-se en expert d'una part de la matèria concreta. Després haurà de millorar els coneixements adquirits formant un grup informal amb la resta d'experts dels altres grups. Finalment haurà d'informar als membres del seu grup formal habitual d'allò que haurà après.

## Cap de grup

Cada membre del grup formal prendrà aquest rol durant una part del curs. En el cas de tenir grups de 3 alumnes, cadascun d'ells serà cap de grup durant un trimestre.

Les funcions bàsiques del cap de grup són:

- Organitzar i distribuir la feina entre els membres del grup
- En cas de necessitat, serà el representant del grup a l'hora de consultar amb el professor
- Revisarà el material a publicar abans de penjar-lo a la web o al blog (veure el punt 4.2.2 del present treball)
- Serà el responsable de custodiar el portafolis del grup

La presència d'aquesta figura dins de cada grup té com a finalitat aconseguir un major grau d'implicació de l'alumnat en el projecte, gràcies a que cada membre del grup assumeix aquesta responsabilitat durant un cert període de temps.

L'ordre de l'establiment del cap de grup hauria de ser una decisió dels alumnes ja que, tard o d'hora, cadascun dels membres n'haurà d'assumir el rol.

## Grups coordinadors

Donada la naturalesa cooperativa del conjunt dels projectes dels alumnes, amb un projecte-objectiu comú (el bloc d'habitatges), cal la presència d'algun element coordinador entre els diferents projectes.

A més, a l'hora de construir la maqueta, caldrà que hi hagi algun grup que dediqui part del seu temps a les zones comuns del bloc d'habitatges.

Aquestes dues funcions són les que desenvoluparan els grups coordinadors. En funció del nombre de grups a cada aula, 1 o 2 grups per avaluació i aula desenvoluparan aquestes tasques en paral·lel al seu projecte de grup.

### 4.3.3 Plantejament de les sessions

Fins ara s'ha presentat com és el projecte proposat i quines metodologies didàctiques s'aplicaran en la seva execució. No obstant això, també es voldria fer referència, a mode de resum del que s'ha vist fins ara, a un plantejament general del desenvolupament de les sessions durant el curs.

En primer lloc tenim el context bàsic: l'aprenentatge basat en projectes (ABP). És el context on es desenvoluparan totes les activitats i metodologies didàctiques. Els alumnes estan realitzant un projecte de gran envergadura, a través del qual aniran treballant els blocs curriculars del curs. La base d'aquesta metodologia és consisteix en que els continguts requerits pel bon desenvolupament del projecte, s'aniran introduint i treballant a mesura que sigui necessari en funció dels requeriments proposats.

Un cop apareix la necessitat d'adquirir un nou contingut, és quan entren en funcionament les dinàmiques de grups que es proposen.

Partint de la base del grup formal, cada alumne haurà de fer-se "expert" en un punt concret d'aquest nou contingut i, després de posar-lo en comú amb la resta d'experts, haurà de compartir i transmetre aquests nous coneixements als seus companys del grup formal.

Per tant, a grans trets, disposarem de dos tipus de sessions:

- Sessions de desenvolupament del projecte
- Sessions de treball de nous continguts

Totes les sessions haurien de tenir la mateixa estructura bàsica: presentació/plantejament del professor, treball dels alumnes i resum/tancament del professor. Aquest treball dels alumnes serà el que canviï en funció de les necessitats i del desenvolupament del projecte.

- En les sessions de desenvolupament del projecte (principalment a l'aula taller) els alumnes dissenyaran el projecte, construiran la maqueta, etc. Serà llavors quan es trobaran amb les dificultats, amb les necessitats dels nous continguts. Caldrà que el docent faci definir aleshores, amb el màxim de claredat possible, aquestes necessitats dels alumnes per poder treballar-les a continuació.

No cal dir que una part important de la tasca del docent serà conduir a l'alumnat cap al camp dels continguts presentats en el present treball.

- Amb les necessitats ben definides i amb l'ajuda del material didàctic preparat pel docent, l'alumnat s'organitzarà en grups i treballarà els continguts que necessitarà per poder integrar al projecte. Aquestes investigacions, recerques i posades en comú es realitzaran, principalment, a l'aula normal.

Es proposa que aquest sistema de treball es combini amb dos punts tradicionals de treball a l'aula:

- *La llibreta de l'alumne*: Eina didàctica semblant a un diari de camp on l'alumne haurà d'apuntar allò que faci cada dia: recerques, posades en comú, treball al taller (material, eines, procés, mesures de seguretat, etc.). Serà la base d'allò que haurà de publicar a la pàgina web o al blog.
- *Presentacions orals*: És important desenvolupar les competències comunicatives i socials dels alumnes. Per això cal que facin exposicions orals regularment durant el curs. No només en el moment de presentar un treball encarregat o la presentació final del projecte, sinó també cal que es realitzin presentacions orals regulars dels resultats de les recerques dels grups d'experts (per exemple), de treballs importants i rellevants per al projecte de classe, etc.

#### 4.4 Avaluació

Donada la proposta d'elaborar el projecte amb la metodologia ABP, hom podria pensar que l'avaluació pot resultar complexa comparada amb la metodologia tradicional. Cal tenir present els diferents ítems a valorar, partint de la forma (avaluació, autoavaluació, coavaluació), el procés (individual o de grup) i el resultat (tant teòric com pràctic), i això pot semblar més complex del que realment és.

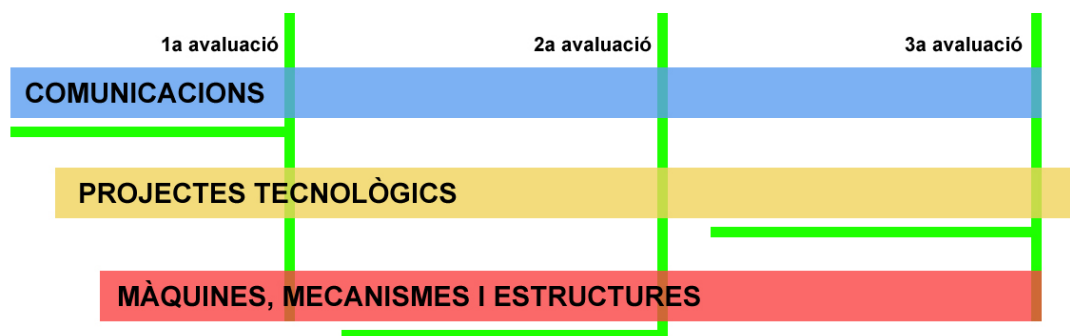
La *taula 9* de l'*annex 3* del present treball enumera els criteris d'avaluació curriculars corresponents al tercer curs de Tecnologies d'ESO. Gairebé com en la relació de requeriments que ha de tenir el projecte (veure punt 4.2.1.1), es podria establir una equivalència entre els criteris d'avaluació curriculars i les activitats o tasques que realitzaran els alumnes en el desenvolupament del projecte:

Criteris d'avaluació	Activitats / tasques relacionades
<b>CA1</b>	Els alumnes hauran de dissenyar l'estructura de l'habitatge partint de l'anàlisi de diversos sistemes estructurals i de diferents materials. Aquest disseny haurà de quedar reflectit en la maqueta i en la memòria tècnica.
<b>CA2</b>	Abans d'incloure qualsevol sistema energètic al projecte, els alumnes hauran observat i estudiat diversos sistemes. També hauran de proposar sistemes de producció sostenibles d'energia elèctrica.
<b>CA3</b>	Un dels principals requeriments del projecte farà que els alumnes hagin d'incloure mecanismes de transmissió i transformació del moviment a la maqueta i a la memòria tècnica. No podran fer-ho sense abans haver observat el seu funcionament en altres objectes.
<b>CA3</b>	Un cop els alumnes hagin comprès el funcionament dels mecanismes, hauran de dissenyar i construir un sistema funcional a la maqueta.
<b>CA4</b>	Podríem dir que tot el procés del projecte proposat, en totes i cadascuna de les seves fases, treballa aquesta competència.
<b>CA5</b>	Seguint amb el treball de la competència anterior, un cop els alumnes hagin detectat els problemes i n'hagin proposat una solució, hauran de planificar la manera d'incloure aquesta solució a la maqueta. Les reflexions sobre cada passa que facin en aquest sentit i el treball setmanal a l'aula taller completen el treball de la competència.
<b>CA6</b>	És un dels punts principals de la present proposta: des de bon començament els alumnes hauran de crear una pàgina web o un blog i l'hauran de fer servir per publicar-hi tota la feina que facin.
<b>CA7</b>	Tant en les presentacions orals com en els treballs escrits s'exigeix una correcció en la simbologia i llenguatge tècnic associats a cada bloc curricular i a l'elaboració del projecte.
<b>CA8</b>	Un dels requeriments del projecte farà que els alumnes s'hagin d'informar sobre els principals sistemes de comunicació i fer-ne un petit projecte per incloure'l a l'habitatge.

**Taula 3:** Relació entre els criteris d'avaluació curriculars i les activitats relacionades

#### 4.4.1 Rellevància dels blocs curriculars

A la següent figura es representa un esquema de l'aparició en el temps de cada bloc curricular i, subratllat en color verd, el pes específic que hauria de tenir cadascun d'ells en l'avaluació corresponent:



**Figura 7:** Indicacions per l'avaluació

*Les Comunicacions, Els Projectes Tecnològics i Màquines, mecanismes i estructures.* En aquest ordre aniran apareixent els blocs curriculars. Abans d'incorporar cap mecanisme o estructura al projecte caldrà que els alumnes hagin començat a fer-ne el disseny i a plantejar-ne alguns croquis; com que hauran de publicar els seus dissenys i decisions en una pàgina web o blog, abans de començar aquesta fase hauran d'haver creat aquest espai digital a Internet.

Per tant, sembla lògic pensar i proposar que a la primera avaluació hauran treballat una part important del bloc de *Les comunicacions*, en la segona hauran incorporat gairebé tot el bloc de *Màquines, mecanismes i estructures*, i, ja en la tercera avaluació, serà la finalització del *Projecte Tecnològic* i la valoració del seu procés el que hauria de prevaler en l'avaluació dels alumnes.

Aquesta proposta implica donar més importància a un bloc curricular concret en cada avaluació, però en cap cas suposa no tenir en compte els altres dos blocs. L'alumne els desenvoluparà en paral·lel, però en cada moment haurà de dedicar més esforços en un bloc que a un altre.

#### 4.4.2 Criteris d'avaluació

Ja s'ha comentat que el procés d'avaluació s'ha de fer extensiu a tots els àmbits de treball, tant individuals com de grup. Aquest pas és important per tal de garantir que es posa atenció en cada una de les fases de treball de l'alumne. La responsabilitat avaluadora serà del docent, però en aquest cas també ho serà de l'alumne i dels seus companys, ja que aquest procés avaluador és clau en la motivació dels alumnes en el moment d'iniciar un treball.

És important que els alumnes coneguin sota quins criteris se'ls avaluarà abans de començar qualsevol tasca. Han de saber què s'espera d'ells per tal que afrontin amb seguretat el treball a realitzar i els motivi a millorar. És així com l'alumne podrà saber en quin nivell d'avaluació es troba i què podrà fer per superar-lo. El professor serà qui el guiï a través d'aquest procés d'autoavaluació (en el punt 4.6 del present treball es detalla aquesta funció del professor).

L'avaluació que es proposa en el present treball engloba totes les fases de desenvolupament del projecte: la preparació o disseny inicial, el procés, el resultat de la feina feta, la presentació de la mateixa, i les possibles proves finals. Aquesta forma d'avaluació divergeix de la que es fa servir, habitualment, en un aprenentatge tradicional basat en les exposicions magistrals del professor i els exàmens de coneixements de la matèria.



Caldrà, doncs, redactar uns criteris d'avaluació per cada fase del projecte, expressats en unes rúbriques o graelles ordenades. Els alumnes obtindran una puntuació a partir d'aquestes rúbriques i sabran si hauran superat o no, i en quina mesura ho hauran fet, cadascuna de les fases del projecte.

### ***Presentacions***

Per valorar la capacitat de resposta, tant en fons com en la forma, els alumnes dels altres grups faran preguntes sobre la matèria presentada. Això serà tant en les presentacions finals de cada fase com en les presentacions intermèdies. Tots i cadascun dels membres del grup que presenti hauran de respondre de forma ordenada i alterna.

### ***Autoavaluació***

Ja s'ha comentat la importància de l'autoavaluació dels alumnes, de la seva reflexió sobre la feina feta. En cada procés i en cada fase del projecte caldrà que els alumnes reflexionin sobre el què i el com estan aprenent. Per facilitar aquest procés d'autocrítica, l'alumne haurà de rebre comentaris per part dels seus companys (coavaluació) i també per part del professor (avaluació). Amb aquestes dades, l'alumne serà capaç de situar el seu nivell respecte els objectius del curs i corregir, o millorar, allò que sigui necessari.

### ***Proves escrites***

Entenem per proves escrites la producció de documents que recullin els continguts adquirits durant el curs. Aquesta producció podrà ser a mode de recull de notes i estudis o bé l'estructuració dels coneixements assolits en forma d'examen. De la publicació a la pàgina web i de la memòria tècnica ja se n'ha parlat al llarg del present treball.

La proposta d'una prova escrita final o examen no s'entén sense el treball diari dels continguts dels quals se'n faran les qüestions. L'objectiu principal d'aquesta activitat és la delimitació del coneixement global sobre la matèria adquirida pels estudiants al llarg del seu procés d'aprenentatge. Tot i el pànic habitual que senten els estudiants davant d'una prova escrita, aquesta els fa estructurar i assentar els coneixements que han adquirit i encara no són conscients d'haver-ho fet.

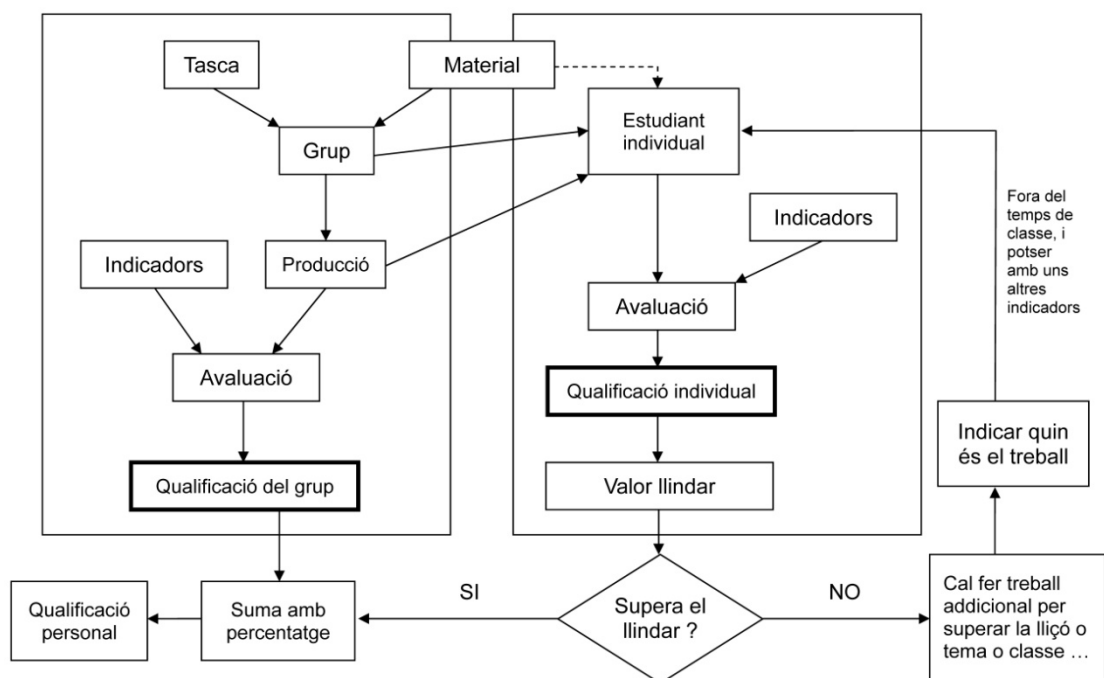
Per tal de motivar als estudiants a la realització d'aquestes proves, es pot proposar que els alumnes col·laborin en l'elaboració del seu propi examen. Sempre sota la guia del docent, podrien proposar un seguit de qüestions relacionades amb la matèria a examinar, destacant-ne aquelles que identifiquessin com a més significatives i importants. De totes aquestes qüestions, el docent en farà una selecció per confeccionar l'examen.

#### 4.4.3 Tipus d'avaluació

En una metodologia ABP, l'avaluació no només contempla els resultats sinó que també té en compte el punt de partida i el procés. Així doncs, tindrem els següents tipus o fases d'avaluació:

- Avaluació inicial
- Avaluació formativa (avaluació, autoavaluació i coavaluació)
- Avaluació sumativa (de grup i individual)

Donat que la major part del procés d'aprenentatge dels alumnes serà dins del grup formal, cal diferenciar i delimitar tots els processos a tenir en compte a l'hora de fer-ne l'avaluació. La següent figura es representa un esquema d'aquests processos:



**Figura 8:** Processos a tenir en compte en l'avaluació d'un grup i dels seus components<sup>6</sup>

#### Fases d'avaluació

##### • L'avaluació inicial

- Cal establir un punt de partida per a l'exigència avaluadora a partir del nivell inicial de coneixements.
- Un cop presentat el projecte, es pot demanar als alumnes que facin una primera recerca i que valorin què esperen ells del curs i d'ells mateixos.
- La correlació entre la predisposició inicial i el resultat final és evident i caldrà revisar-la al final de curs per veure l'evolució.

<sup>6</sup> Font: apunts de classe



- **L'avaluació formativa**

- La comprensió i abast dels objectius.
- La planificació de les tasques a executar.
- La gestió d'errors a través de la reconducció.
- La presa de registres d'avaluació.
- El coneixement dels criteris d'avaluació.

- **L'avaluació sumativa (per grup)**

- La valoració i puntuació del treball cooperatiu a través de rúbriques on es pot graduar una competència concreta.
- Els alumnes hauran de fer dues valoracions:
  - La valoració i puntuació del treball del seu grup.
  - La valoració i puntuació de les exposicions orals dels altres grups.
- L'avaluació grupal en general ha de tenir un pes del 50% de la qualificació (en projectes de grup) final de cada alumne.

- **L'avaluació sumativa (individual)**

- Valoració de les publicacions a la pàgina web a mode de portafolis.
- Aquesta valoració i tots els registres d'avaluació que el docent ha anat recollint durant el curs, conformen l'altre 50% de la qualificació final de cada alumne.
- De la publicació a la pàgina web o al blog del projecte valorem:
  - Les publicacions programades (tasques o deures).
  - La part individual de la recerca i el treball documental personal.

- **Presentació oral**

- Una de les principals competències bàsiques és la comunicativa i, cada vegada més, és molt important avaluar aquestes capacitats dels alumnes. En les presentacions serà necessari que tots els membres del grup facin la seva exposició pública.
- Es valora també el suport sobre el que es desenvoluparà la presentació: diapositives, plànols, vídeos, etc. Cal que estiguin estructurats i que aclareixin i facilitin l'exposició.
- Cal contemplar les aportacions constructives (valoracions, preguntes...) de la resta de companys durant les presentacions.

- **Autoavaluació final**

- Seguint els criteris indicats abans de començar el projecte, els alumnes hauran d'autoavaluar el seu procés d'aprenentatge.
- Serà necessària la intervenció del professor per tal que aquesta autoavaluació tingui el màxim nivell de maduresa possible. El docent podrà ajudar als alumnes a expressar les seves valoracions
- L'alumnat hauria de ser capaç de valorar amb una "nota" el seu procés. Si el projecte s'ha desenvolupat correctament, aquest valor serà semblant al que posaria el professor.

## 4.5 Competències bàsiques

A partir de la implantació de la LOE (Llei Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació) i del seu desenvolupament en la LEC (Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'Educació) l'eix principal en l'ensenyament passa a ser l'assoliment de les competències bàsiques per part de l'alumnat.

Habitualment, en l'execució d'un projecte que implica la construcció d'un objecte se li pot atribuir el treball de totes les competències bàsiques amb facilitat. No obstant aquesta facilitat, serà en la concreció del *com* es treballen aquestes competències bàsiques on podrem dir que realment l'execució del projecte permet assolir totes les competències bàsiques per part de l'alumnat.

Fins ara s'han presentat i desenvolupat els continguts curriculars i els criteris d'avaluació corresponents al tercer curs de Tecnologies de l'ESO. A continuació es mostra la relació de competències bàsiques definides a la LEC i com es treballen a través del projecte i les metodologies didàctiques presentades:

- **Competència comunicativa, lingüística i audiovisual**
  - Explicar verbalment les accions i els procediments seguits en l'elaboració del projecte de forma clara i ordenada.
  - Expressar per escrit les idees, accions i procediments de forma ordenada, tant en format de petit treball com en la memòria tècnica.
  - Emprar el nou vocabulari de forma adient a les explicacions i als treballs escrits.
  - Dialogar i expressar idees a un company o al grup, tan el grup formal, el grup classe o els grups d'experts.
- **Competència artística i cultural**
  - Representar els esquemes dels dissenys i plànols tan en croquis com tècnicament.
  - Construcció i presentació de l'aspecte final de la maqueta.
  - Tenir iniciativa i creativitat en les possibles solucions proposades respectant les idees dels companys.
- **Competència en el tractament de la informació i competència digital**
  - Utilitzar Internet de forma correcta per la recerca d'informació per al projecte i per als grups d'experts.
  - Utilitzar de forma autònoma i correcta el programari de tractament d'imatge i dibuix tècnic, per a la presentació de treballs i per a la publicació a la pàgina web.
  - Utilitzar de forma autònoma i senzilla diferents programes d'ofimàtica per la realització de la memòria tècnica.
- **Competència matemàtica**
  - Disseny tècnic i representació a escala dels plànols per la realització de la maqueta i el traspàs d'aquestes mides al material per realitzar la maqueta.
  - Càlcul i representació de dimensions i superfícies tant en la fase de disseny com en la de construcció. Valoració dels resultats obtinguts.

- **Competència en aprendre a aprendre**

- Detecció de les necessitats a resoldre del projecte i formular-ne les possibles solucions. Recerca de diferents solucions per la problemàtica proposada.
- Organització i planificació del temps que es disposa i de les diferents fases del procés tecnològic per arribar a bon terme.
- Detectar els errors comesos per corregir-los.
- Ser autocrític en la feina feta.

- **Competència en autonomia i iniciativa personal**

- Tenir iniciativa en la proposta de solucions i en iniciar recerques.
- Mostrar responsabilitat en la tasca encomanada.
- Perseverar davant les dificultats que puguin sorgir.
- Proposar-se l'objectiu final i planificar accions per tal d'assolir-lo.
- Prendre les decisions que calguin per tal d'assolir els objectius marcats.

- **Competència en el coneixement i interacció amb el món físic**

- Descriure l'habitatge i les seves parts essencials.
- Descriure i valorar els avantatges d'una o una altra distribució de l'habitatge.
- Identificar i caracteritzar les estructures, màquines i mecanismes propers.
- Relacionar la situació i orientació d'un habitatge amb l'estalvi energètic.
- Comprensió del procés tecnològic.

- **Competència social i ciutadana**

- Acceptar i respectar els altres companys de grup.
- Acceptar i respectar les idees dels demés.
- Aprendre a treballar en equip
- Mostrar interès en la resolució de les dificultats dels companys.

#### 4.6 Funció del professor en tot el procés

El canvi de rol del professor en una iniciativa com la que es presenta és més que evident. Tal i com s'ha comentat anteriorment el canvi de paradigma de la metodologia tradicional a la metodologia d'aprenentatge basat en projectes i les dinàmiques de grup proposades, pot comportar una important dificultat al professor. És per això que cal deixar molt clar quines seran les funcions del docent en tot el procés que planteja aquest treball.

Si acceptem el que ens diu Vigotsky (1979) sobre la naturalesa eminentment social de la persona, i sobre que allò que la fa créixer són les relacions amb els altres, acceptem també que la zona de desenvolupament proper (ZDP) que proposa és l'espai d'aprenentatge on l'alumne és capaç de créixer basant-se en el seu propi coneixement i assistit pel docent. Per tal de poder accedir a aquesta zona caldrà establir una comprensió compartida entre els participants (alumnes i docent) en l'activitat concreta (el curs objecte d'estudi), anomenada intersubjectivitat (Rommervelt 1979, 1985).

Caldrà doncs que s'estableixi un diàleg el màxim anivellat possible entre professor i alumnes. I és en aquest procés de diàleg quan apareix el *bastiment*.

El bastiment és la tècnica que caldrà utilitzar per al correcte desenvolupament del present projecte tal i com s'ha plantejat. Es tracta d'aprofitar la diferència de nivell de coneixements entre expert i novell (docent i alumne respectivament) per tal d'afavorir la participació i el domini del projecte per part del novell.

La bastida (en tots els seus nivells: *macro*, *meso* i *micro*) serà de caràcter temporal. Fent un símil amb una bastida d'obra, podríem dir que la bastida serà necessària mentre s'aixequi la paret (els continguts del projecte), exercint una doble funció: ajudar al paleta (l'alumne) només quan ell per si sol no pugui i ser sempre un element de seguretat per evitar que es pugui fer mal (que l'alumne es pugui perdre o desmotivar).

Per altra banda, el professor, que sabrà perfectament on ha d'arribar (com a mínim) l'alumne, haurà d'anar donant pistes, haurà d'anar guiant a l'alumne en el seu procés d'aprenentatge. Dit d'una altra manera, el docent haurà de fer evidents i explícits els coneixements de l'alumne que aniran apareixent a mesura que aquest s'impliqui en el projecte. Aquest procediment pedagògic l'entendem com a prolepsis i es produeix mitjançant aquestes pistes, aquestes guies que el docent lliurarà a l'alumne (Van Lier 1996).

La prolepsis té una gran importància en un plantejament pedagògic basat en el treball per competències perquè ens permetrà treballar en les zones de desenvolupament proper.

Aplicat estrictament a les sessions del present projecte, el docent tindrà tres funcions bàsiques: introduir cada sessió, guiar i vetllar el seu bon desenvolupament i, finalment, fer-ne una conclusió. Serà, doncs, molt important que es destini un temps al començament i al final de cada sessió per poder fer-ne la presentació i la conclusió corresponents.

Fora de les sessions, la tasca del docent serà molt més intensa, ja que haurà d'adaptar, a cada sessió, el material didàctic corresponent a les necessitats que tinguin els alumnes en funció del punt on siguin del projecte.

## 5. Resultats

Donat el caràcter teòric i el fet que s'ha desenvolupat en paral·lel a les pràctiques en el centre docent, el present treball no s'ha pogut implementar en un curs regular.

En el cas que s'hagués implementat, d'aquest treball se'n podria esperar, principalment, una major implicació de l'alumne en la matèria i, per tant, una major motivació per part seva.

Els alumnes hauran treballat tots els continguts de la matèria de Tecnologies d'una manera fluida i significativa, tot desenvolupant el projecte. Seguint la metodologia ABP i treballant segons les dinàmiques de grups presentades, és d'esperar que l'alumne hagi après a treballar en grup i autònomament, millorant la seva capacitat d'expressió oral i escrita.

Un curs amb aquestes característiques hauria de resultar més motivador per als alumnes i, en conseqüència, millorar els seus rendiments i la seva persistència en l'estudi.

En contraposició al procés d'aprenentatge tradicional, en el procés que es presenta el professor tindrà el rol de facilitador, tutor i guia en lloc del rol d'expert. Els alumnes prendran la responsabilitat d'aprendre i crear aliances entre ells i amb el professor en comptes de ser el docent qui transmeti la informació als alumnes. En el procés d'aprenentatge tradicional, és el professor qui organitza el contingut en exposicions magistrals, en el procés que es presenta el professor dissenya el curs basant-se en problemes oberts i incrementa la motivació dels estudiants presentant problemes reals.

En aquesta proposta, els alumnes treballen en equips per a resoldre problemes, adquireixen i apliquen el coneixement en una varietat de contextos significatius per a ells. L'aprenentatge es dona de forma col·laborativa i entre iguals. Els alumnes participen activament en la resolució del problema, identifiquen les principals necessitats d'aprenentatge, investiguen, aprenen i resolen problemes.

Per altra banda, el docent evita tasques amb tan sols una "resposta correcta" i ajuda als alumnes a formular les seves pròpies preguntes, explorar alternatives i prendre decisions. L'avaluació no és única i el professor tampoc és l'únic avaluador. Els estudiants avaluen el seu propi procés i també els altres membres del grup.

## 6. Conclusions

En la realització d'un projecte que té per resultat la construcció d'un element, l'objectiu principal és un i és ben clar. Si aquest objectiu es converteix en comú per un grup d'alumnes, tots treballaran en la mateixa direcció. Si l'objectiu es converteix en comú per tota una classe, tindrem diversos grups d'alumnes col·laborant per assolir-lo.

Aquest treball presenta les bases per establir unes relacions d'interdependència entre els alumnes: cada grup d'alumnes haurà de vetllar no només pel seu objectiu, sinó que també ho haurà de fer per l'objectiu dels altres grups. I tots els objectius seran el mateix: el projecte de classe.

El projecte presentat aconsegueix introduir a l'alumnat tot el currículum del tercer curs de Tecnologies de l'ESO, donant-li un sentit dins del propi projecte i continuïtat de continguts, i apropant-lo el màxim possible a la realitat dels alumnes. Aquesta estructura no només permet desenvolupar tot el currículum sinó que, a més, permet fer-ho al ritme que requereixi cada alumne.

El fet de tenir el curs estructurat al voltant del desenvolupament d'un únic projecte, permet molta més flexibilitat a l'hora de determinar si un alumne ha assolit els continguts curriculars o no. L'alumne no tindrà una única oportunitat per demostrar allò que ha après, sinó que podrà fer-ho al llarg del curs, quan realment estigui preparat per fer-ho. El que es proposa és una avaluació continuada oberta, amb la possibilitat de recuperació constant.

A diferència de l'estructura tradicional d'un curs, en aquesta proposta els blocs curriculars de continguts no són tancats, no estan limitats en un espai de temps determinat. Evidentment, hi ha un moment d'introducció del contingut, però el moment d'incorporació al projecte i, per tant, a l'alumne, és flexible, no està fixat per una data concreta.

Convertir un petit projecte en l'eix d'un curs esdevé molt més que afegir-hi alguns complements: es treballa amb una metodologia com a base (l'aprenentatge basat en projectes) i sobre aquesta cal establir unes directrius, unes indicacions del tipus de treball que haurà de fer l'alumne per anar descobrint i desenvolupant els continguts curriculars corresponents. En el present treball s'ha intentat lligar la pròpia estructura del projecte amb les metodologies didàctiques per portar-lo a terme.

A partir d'aquest treball poden sorgir dues línies de treball. Per una banda la recerca, generació i implementació del material didàctic necessari per desenvolupar el projecte segons la metodologia de l'aprenentatge basat en projectes. Per una altra banda estudiar i planificar el procés d'implementació al centre docent.

## 7. Bibliografia

### Bibliografia bàsica

Moursund, David (1999). **"Project-Based Learning Using Information Technology"**  
International Society for Technology in Education (ISTE).

Tondeur, J; Van Braak, J. Y Valcke, M. (2007): **Curricula and the use of ICT in education: Two worlds apart?** British Journal of Educational Technology, Volume 38, Issue 6, Page 962976, Nov 2007.

Delors, Jacques (1998): **La educación encierra un tesoro, Los cuatro pilares de la educación.** Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI" Madrid, España: Santillana/UNESCO.

Kolmos, Anette., Fink Flemming K. & Krogh, Lone. (eds). 2004.**The Aalborg PBL Model. Progress, Diversity and Challenges.** Aalborg University Press

Gardner, Howard (1983). **Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligence.**  
(Estructures de la ment. La teoria de les intel·ligències múltiples). Mèxic, FCE, 1983.

Escaño, José. Gil De La Serna, María (1992): **Cómo se aprende y cómo se enseña.**  
Barcelona: Horsori, 1992

Pozo, Juan Ignacio. Scheuer, Nora (2006): **Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos.** Barcelona: Grao, 2006

Aubert, A. Flecha, A. Garcia, C. Flecha, R. & Racionero, S. (2008). **Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información.** Barcelona: Editorial Hipatia

Aubert, A. Duque, E. Fisas, M. Valls, R. (2004). **Dialogar y transformar. Pedagogía crítica del siglo XXI.** Barcelona: Graó.

Latorre, A.; Gómez, A.; Engel, L. (2010). Article: **Metodologia comunicativa crítica, transformació i inclusió social.** Temps d'Educació, 38, p. 153-165 © 2010 Universitat de Barcelona

Vigotsky, L.S. 1979. **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.**  
Barcelona: Crítica (p.o. en 1978; t.o. en 1930-1934).



## Legislació bàsica

Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació (LOE)

LLEI 12/2009, del 10 de juliol, d'educació (LEC)

DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria.

## Monogràfics i articles

**Aprendizaje Orientado a Proyectos.** Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. 2008.

Pedro Morales Vallejo. **Implicaciones para el profesor de una enseñanza centrada en el alumno.** Universidad Pontificia Comillas, 15 de març de 2005

Flecha, R. Article: **Comunitats d'aprenentatge: una alternativa educativa.** CEU del Departament de Teoria Sociològica, Filosofia del Dret i Metodologia de les Ciències Socials de la Universitat de Barcelona.

Galeana, Lourdes **Aprendizaje basado en proyectos** Universidad de Colima . Revista educativa CEUPROMED. Universitat de Colima. Mèxic <http://ceupromed.ucol.mx/revista/>

**El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica.** Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey <http://www.ub.edu/mercanti/>

Rudolf Tippelt, Hans Lindermann. **El Método del Proyectos.** Ministeri d'Educació del govern de el Salvador. Setembre de 2001.

P. Arques Corrales, F. Aznar Gregori, L. Carbonell Soto, P. Compañ Rosique, F. Gallego Duran, R. Molina Carmona, J.A. Puchol García, J. R. Reverte Bernabeu, R. Satorre Cuerda, C. Villagrà Arnedo Nuevas metodologías docentes ante el EEES: **Aprendizaje Basado en Proyectos y su implementación con tecnologías para el trabajo colaborativo.** Grupo i3a: Informática Industrial e Inteligencia Artificial

Sergio Machado, Roc Messeguer, Antonio Oller, M<sup>a</sup> Angélica Reyes, David Rincón, Josep Yúfera **Recomendaciones para la implantación del PBL en créditos optativos basadas en la experiencia en la EPSC.** Dpto. de Arquitectura de Computadores - Dpto. de Ingeniería Telemática. Escuela Politécnica Superior de Castelldefels. Universidad Politécnica de Catalunya <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/semdoc/PlansEstudis/JENUJ/>

O. Esteve i GTPR3. **El bastiment. El bastiment per part del professorat en les activitats d'aprenentatge per al treball per competències. (Activitats prolèptiques1).** Text consultat el 23 de maig de 2012 de <https://sites.google.com/site/formacioarc/Introduccio/la-pedagogia-dialogica-parlar-per-aprendre-1/el-bastiment-per-part-del-docent#TOC-Presentaci-El-bastiment-per-part-de>



## Pàgines webs d'interès consultades

*Gobierno de España, Ministerio de Fomento. Código Técnico de la Edificación*, consulta realitzada el 28 de maig de 2012

<http://www.codigotecnico.org/web/>

*Viquipèdia*, consulta realitzada el 23 de maig de 2012

[http://ca.wikipedia.org/wiki/Lev\\_Vygotski](http://ca.wikipedia.org/wiki/Lev_Vygotski)

*Psicopedagogia.com*, consulta realitzada el 23 de maig de 2012

<http://www.psicopedagogia.com/definicion/teoria%20del%20aprendizaje%20de%20vigotsky>

Wiki realitzada per un grup d'estudiants del Master Educació i TIC per la UOC al 2009, consulta realitzada el 23 de maig de 2012

<http://wikigrup1final.wikispaces.com/Teoria+del+Constructivisme+social+de+Vigotsky>

*Antropologia*, consulta realitzada el 23 de maig de 2012 –

<http://antropologia.zoomblog.com/archivo/2009/05/15/teoria-socio-historica-de-Lev-Vigotsky.html>

*Educacion.idoneos.com*, consulta realitzada el 20 d'abril de 2012

<http://vigotsky.idoneos.com/index.php/293538>

*Gobierno de España, Ministerio de Fomento. Código Técnico de la Edificación*, consulta realitzada el 28 de maig de 2012

<http://www.codigotecnico.org/web/>

*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*. Pàgina web amb molts continguts sobre ABP i diverses estratègies paral·leles. Consulta realitzada el 25 d'abril de 2012

<http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf>

*Las competencias básicas*. Web on es treballa la definició de competències. Consulta realitzada el 10 de maig de 2012

<http://lascompetenciasbasicas.wordpress.com/>